

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

**STUDIE POUŽITÍ NEKONVENČNÍCH ZPŮSOBŮ
SPOJOVÁNÍ U ODĚVNÍCH VÝROBKŮ**

**THE STUDY ABOUT USING UNCONVENTIONAL
METHODS OF CONNECTING IN CLOTHING
PRODUCTS**

KOD 260

Vedúci práce: Ing. Renáta Nemčoková

Rozsah práce a příloh

Počet stran: 45

Počet obrázků: 27

Počet tabulek: 5

Počet příloh: 4

Liberec 2008

Autor:

Lenka Andrejčáková

Na tomto mieste bude vložené zadanie bakalárskej práce

Prehlásenie

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracovala som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som v práci neporušila autorské práva (v zmysle zákona č. 121/2000 Sb. O práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

Súhlasím s umiestnením bakalárskej práce v Univerzitnej knižnici TUL.

Bola som oboznámená s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. O práve autorskom, najmä § 60 (školské dielo).

Beriem na vedomie, že TUL má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy o použitie mojej bakalárskej práce a prehlasujem, že súhlasím s prípadným použitím mojej bakalárskej práce (predaj, požičanie a pod.).

Som si vedomá toho, že použitie svojej bakalárskej práce, či poskytnutie licencií k jej použitiu môžem len so súhlasom TUL, ktorá má právo odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, vynaložených univerzitou na vytvorenie diela (až do ich skutočnej výšky).

V Liberci, dňa 12. 5. 2008

.....

Podpis

PodĎakovanie

Touto cestou by som chcela poĎakovať Ing. Renáte Nemčokovej za odbornú pomoc, trpezlivosť, cenné rady a pripomienky pri spracovávaní mojej bakalárskej práce. Všetkým členom katedry odevníctva, ktorí mi boli akokoľvek nápomocní.

V neposlednej rade ďakujem tiež svojim rodičom a súrodencom za dlhoročnú podporu.

Anotácia

Táto práca sa zaoberá nekonvenčnými spôsobmi spájania odevných výrobkov. Strojovými zariadeniami používanými pre nekonvenčné spájanie sú vysokofrekvenčné zváracie stroje, ultrazvukové zváracie stroje, nitovacie stroje, zváracie stroje s horúcim klinom a horúcim vzduchom.

Sú v nej popísané aj pomocné tesniace pásy na vytvorenie kvalitných švov a podporu proti znehodnoteniu použitého materiálu (napr. vodeodolnosť).

Ďalšia časť popisuje presné umiestnenie zváraných a podlepených švov na odevných výrobkoch.

Cieľom praktickej časti bolo vytvoriť vzorky švov na strojovom vybavení katedry odevníctva a doporučiť ich použitie na odeve vychádzajúc zo zistených poznatkov.

Annotation

This work deals with unconventional methods of connecting clothing products. The machine devices used for unconventional connecting are high-frequency welding machines, ultrasonic welding machines, riveting machines, welding machines with hot wedge and hot air.

There are also described auxiliary sealing ribbons for creating high-class stitches and for support against devaluation of used material (e.g. water resistant).

Next part of this work describes specific location of welded and gumming stitches placed on clothing products.

The target of the practical part was to create some samples of stitches on machines placed in the garment department and recommend their using for clothes, by following determined knowledge.

Kľúčové slová

Nekonvenčné spájanie..... unconventional connecting

Lepenie švov.... seam bonding

Zváranie..... welding

Vysokofrekvenčné zváranie.... high-frequency welding

Ultrazvukové zváranie ultrasonic welding

Nitovanie..... riveting

Šev...stitch

Pevnostná páska...strength ribbon

Použité skratky

PP	polypropylén
PE	polyethylén
PVC	polyvinylchlorid
PA	polyamid
PAN	polyakrylonitril
PU	polyuretán
PE	polyetylén
PL	polyester
PVA	polyvinylacetát
VF	vysokofrekvenčný
LS	lícna strana
RS	rubná strana
Napr.	napríklad
t.j.	to je
obr.	obrázok
tab.	tabuľka
TR.	trieda
mm	milimeter
g/m ²	gram na meter štvorcový
kg/ m ²	kilogram na meter štvorcový
m/min	meter za minútu
s.r.o., spol. s.r.o.	spoločnosť s ručením obmedzeným
%	percento

Obsah

1.ÚVOD.....	9
TEORETICKÁ ČASŤ	10
2. NEKONVENČNÉ SPÔSOBY SPÁJANIA	10
2.1 LEPENIE ODEVNÝCH VÝROBKOV	10
2.1.1 Teória lepenia	11
2.1.2 Rozdelenie lepidiel	12
2.1.3 Starnutie a chemická odolnosť lepidiel.....	13
2.2 ZVÁRANIE ODEVNÝCH VÝROBKOV	14
2.2.1 Exotermické zváranie odevných výrobkov.....	14
2.2.2 Endotermické zváranie odevných výrobkov.....	16
2.2.2.1 Vysokofrekvenčné zváranie.....	16
2.2.2.2 Ultrazvukové zváranie	19
2.3 NÍTOVANIE ODEVNÝCH VÝROBKOV	21
3. STROJOVÉ ZARIADENIE PRE NEKONVENČNÉ SPÔSOBY SPÁJANIA.....	22
3.1 STROJE PRE LEPENIE ODEVNÝCH VÝROBKOV	22
3.2 ZVÁRACIE STROJE S HORÚCIM KLINOM A HORÚCIM VZDUCHOM.....	23
3.3 TEPLOVZDUŠNÝ ZVÁRACÍ STROJ	25
3.4 VYSOKOFREKVENČNÉ ZVÁRACIE STROJE	27
3.5 ULTRAZVUKOVÉ ZVÁRACIE STROJE	27
4. POUŽITIE LEPENÝCH, ZVÁRANÝCH SPOJOV NA DANÝCH ODEVOCH	30
4.1 ŠVOVÉ POMOCNÉ TESNIACE PÁSKY.....	30
4.2 LEPENÉ A ZVÁRANÉ SPOJE.....	33
4.2.1 Použitie lepených a zváraných spojov	35
5. POROVNÁVANIE VYTVORENÝCH ŠVOV A ODPORUČENIE POUŽITIA....	38
6. ZÁVER	43
7. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	44
8. ZOZNAM OBRÁZKOV A TABULIEK	45

1.Úvod

V dobe modernej spoločnosti, ako je táto má človek stále väčšiu potrebu skúmať niečo nové, nepoznané no hlavne skúmať a skúšať všetky prostriedky na čo najväčšiu ochranu seba. Stále sa vyvíjajúce nové trendy, prostriedky a mechanizácie, ktoré tvoria neoddeliteľnú súčasť nových technológií a výskumu pomáhajú človeku čo najlepšie, najkvalitnejšie a najrýchlejšie ochraňovať nielen seba, ale aj svoje vonkajšie prostredie.

Vývojom nových materiálov v odevnej výrobe, hlavne syntetických sa súčasne vyvíja nová technika a tiež aj nové spôsoby spájania, ktoré vyplývajú z toho, že sa syntetické materiály nedajú spájať rovnakým spôsobom, ako klasické materiály. Je to hlavne z dôvodu zohrievania strojovej šijacej ihly, ktorá následne narúša spájaný syntetický materiál. Preto sa pre tieto textilné materiály musela vyvinúť nová technológia spájania.

Na základe toho si výrobcovia začínajú pohrávať s lepenými spojmi. Kombinujú lepenie pomocou vysokej teploty, tlaku a vysokofrekvenčné a ultrazvukové spájanie materiálu. Švy vytvorené touto metódou sa môžu ešte podlepovať pevnostnou páskou, alebo taktiež spájať pevnostnou páskou. Niektorí výrobcovia sa dokonca odvažujú tvrdiť, že tento spoj je omnoho pevnejší, než vlastný materiál, čo sa o klasickom šve často povedať nedá.

Medzi v súčasnej dobe najväčšie trendy v odievaní patria nekonvenčné spôsoby spájania. Používajú sa hlavne tam, kde je nežiaduci priepich materiálu v mieste švu, napr. nepremokavé odevy, plachty, stany, vaky... Táto náhrada je možná vďaka teplotným vlastnostiam vlákien, ktoré môžu klasický proces šitia naopak komplikovať.

TEORETICKÁ ČASŤ

2. Nekonvenčné spôsoby spájania

Rozvojom textilného priemyslu v 20. storočí sa začínajú používať popri klasických prírodných a živočíšnych vláknach nové syntetické vlákna. Do tejto doby sa materiály spájali prevažne šitím. Avšak pri šití syntetických materiálov začalo dochádzať k rôznym problémom, ako napr. prepaľovanie šitého materiálu, nadmerné zahrievanie strojovej šijacej ihly pri vysokých otáčkach a tým zapríčinené narúšanie šitého materiálu zvýšenou teplotou strojovej šijacej ihly, časté pretrhy nití, alebo tavenie nití pri vysokých otáčkach stroja, v dôsledku čoho dochádza k zanášaniu uška ihly taveninou nite. Preto sa pre tieto druhy materiálov museli vyvinúť nové spôsoby spájania. [1,2]

Medzi nové nekonvenčné spôsoby spájania patrí:

- Lepenie
- Zváranie
- Nitovanie

Kde samostatnú kapitolu tvorí zváranie. Pretože pri spracovávaní textílií z prírodného materiálu môžeme používať ako prostriedok spájania šitie, lepenie, alebo nitovanie, no predpokladom na zváranie je prítomnosť termoplastických vlákien, ktoré sa pôsobením tepla dajú tvarovať.

2.1 Lepenie odevných výrobkov

Rozvoj chémie vedie súčasne k vzniku množstva látok, ktoré sa osvedčili ako vhodné pojivá a to nielen pre plasty, ale aj pre mnoho ďalších materiálov. Technika lepenia vyžaduje vo väčšine prípadov podstatné zmeny v technológii výroby. Umožňuje podstatnejšie prevádzanie mechanizácie, poprípade automatizácie.

Lepenie nahrádza šitie a znamená spájanie pomocou spájacích materiálov. Je to proces spájania listov rovnakých, alebo rôznych druhov odevných materiálov pomocou lepidiel (adhezív) nanesených na spájaných materiáloch (adherentoch). Týmto

spôsobom sa môže materiál ľubovoľného zloženia spájať za studena, alebo za tepla pôsobením potrebného tlaku. Lepením vznikajú nerozoberateľné spoje. [1]

Adheziva sú makromolekulárne látky s vhodnými deformačnými schopnosťami. Najlepšie vlastnosti majú v kvapalnom stave. Do kvapalného stavu sa môžu priviesť rozpustením, roztavením, alebo emulgovaním. Tvarovú stálosť spoja dosiahneme stužením adheziva, čo predstavuje fyzikálnu, alebo chemickú zmenu napr. odparenie rozpúšťadla, tuhnutie, chemické reakcie. Keďže lepidlo a zlepovaný materiál nemajú obvykle rovnaké chemické zloženie, je spojenie heterogénne.

Adhézia, alebo tiež aj priľnavosť, je súhrn fyzikálnych síl, ktorými sa vzájomne pútajú častice rôznych hmôt, t.j. adheziva a adherentu.

Kohézia, alebo tiež aj súdržnosť, je stav, ktorý drží molekuly, alebo atómy v homogénnej látke pohromade. Na druhu a veľkosti kohéznych síl závisí fyzikálny stav a mechanické vlastnosti materiálu. [3]

2.1.1 Teória lepenia

Pri lepení materiálu nemôžeme dopredu určiť kvalitu spoja. Preto lepenie delíme na dve teórie a to na mechanickú a špecifickú teóriu.

- Mechanická teória

Vysvetľuje proces lepenia prenikaním tekutého adheziva do pórov zlepovaných materiálov. Po zatvrdnutí lepidla dôjde k spojeniu oboch povrchov zlepovaných materiálov mechanickými mostíkmi adheziva, ktoré sú zakotvené v póroch zlepovaných materiálov. Pevnosť spoja závisí na pórovitosti týchto materiálov a na pevnosti vytvrdzovaného adheziva, t.j. na kohézii.

- Špecifická teória

Považuje za podstatný faktor spájanie zlepovaných materiálov s dokonale hladkými a rovnými plochami špecifické medzimolekulárne adhézne sily, ktoré závisia na určitých fyzikálnych a chemických vlastnostiach adheziva a zlepovaných povrchov. [1]

Fyzikálne vplyvy - pórovitosť, alebo hladkosť povrchov

- povrchové napätie pojiva

- skupenstvo adheziva
- hrúbka a vlastnosti adhézneho filmu
- tlak a doba pôsobenia

Chemické vplyvy - hodnota pH

- polarita lepeného povrchu a adheziva
- polymerizačný stupeň makromolekulárnych adheziv
- chemická stavba adheziva a adherentu
- chemické nečistoty

[1]

2.1.2 Rozdelenie lepidiel

- **Podľa konzistencie**

1. tuhé - lepiace fólie
 - lepiace filmy
 - lepiace prášky

Sú pre odevné účely zvlášť vhodné. Je takmer vylúčené prenikanie tuhého adheziva na lícnu stranu odevného materiálu, alebo iné znečistenie, alebo znehodnotenie výrobku. Neobsahujú rozpúšťadla. Spoj si zachováva charakteristické vlastnosti textilného materiálu, t.j. pružnosť, ohybnosť, priepustnosť pre vzduch a vodné pary.

[1]

2. polotuhé - trvale lepidivé hmoty

Používajú sa pre odevnú výrobu len v obmedzenej miere pre niektoré pomocné operácie. Ich nevýhodou je nízka odolnosť voči organickým rozpúšťadlám. V niektorých prípadoch majú nízku trvanlivosť.

[1]

3. tekuté - roztoky
 - disperzie
 - pasty peny

Majú tendenciu prenikať na lícnu stranu textílie. Obsahujú rozpúšťadla. Ich trvanlivosť je obmedzená s nízkou odolnosťou voči chemickému čisteniu.

[1]

- **Podľa chemického zloženia**

1. anorganické – vodné sklo
2. organické – prírodné – glej, škrob
 - polosyntetické – lepidlá na baze celulózy
 - syntetické - termoplasty
 - reaktoplasty (predtým termosety)
 - kaučukové

- **Podľa účelu použitia**

1. pomocné lepidlá
2. trvalé lepidlá

[1]

2.1.3 Starnutie a chemická odolnosť lepidiel

Starnutie je jav, kedy vplyvom vonkajších činiteľov ako svetlo, teplo, kyslík... dochádza k určitým zmenám makromolekúl, ktoré sa navonok prejavujú ako zmeny mechanických, alebo chemických vlastností. Obvykle dochádza k zmene pevnosti, pružnosti a ťažnosti. Vplyvom chemických reakcií dochádza k deštrukcii, alebo naopak k spájaniu reťazcov. Deštrukcia reťazcov spôsobuje ich skracovanie a znižovanie hmotnosti, spôsobuje zníženie teploty mäknutia. Polymér má menšiu mechanickú pevnosť a stáva sa mäkký a lepidlivý. Naopak spájanie reťazcov vedie k tvrdnutiu a krehnutiu polymérov.

Chemická odolnosť závisí na chemickom zložení, štruktúre a molekulovej hmotnosti. So stúpajúcou molekulovou hmotnosťou dochádza vedľa vzrastu pevnosti a tuhosti aj k poklesu makromolekulárnych látok v organických rozpúšťadlách a teda aj k zvýšeniu ich odolnosti pri chemickom čistení.

Odolnosť lepidiel používaných v odevnom priemysle pri chemickom čistení je daná ich rozpustnosťou, alebo bobtnavosťou v organických rozpúšťadlách, ktoré sa používajú k chemickému čisteniu.

Odolnosť termoplastických lepidiel, ktoré sa najčastejšie používajú, býva nižšia a požiadavky spĺňajú len polyolefíny. Najviac vyhovuje lepidlo na základe butadienakrylonitrilového kaučuku.

[1,2]

2.2 Zváranie odevných výrobkov

Technológia zvárania vyplynula z ťažkostí ktoré vznikali pri spájaní syntetických materiálov s obsahom termoplastických vlákien šitím.

Pri tomto spájaní dochádza k:

- nadmernému zahrievaniu strojovej šijacej ihly pri šití na vysokootáčkových strojoch a rýchlobežných strojoch
- narúšaniu šitého a šijacieho materiálu zvýšenou teplotou strojovej šijacej ihly

Zváranie predstavuje spájanie dvoch a viacerých vrstiev termoplastického materiálu, výnimočne spájanie príbuzných materiálov pôsobením tepla a tlaku. Zváraný spoj má rovnaké vlastnosti ako spájaný materiál, tvorí s ním jednotný celok. Určitou nevýhodou je, že materiál musí obsahovať 40 - 60% termoplastických vlákien k tomu, aby bol schopný sa zvärať. Dnes sa táto hranica môže znížiť. Ako materiály na zváranie sa používajú napr. PP, PE, PVC... Zváraním vznikajú nerozoberateľné spoje. [1]

Podľa spôsobu vzniku a privádzania tepla rozdeľujeme zváranie na:

- Exotermické (termokonduktívne) - teplo je privádzané do zváracieho spoja buď z vonku, alebo z vnútra
- Endotermické - teplo sa vytvára na styčných plochách zváracieho spoja;
ide o zváranie - vysokofrekvenčné
- ultrazvukové

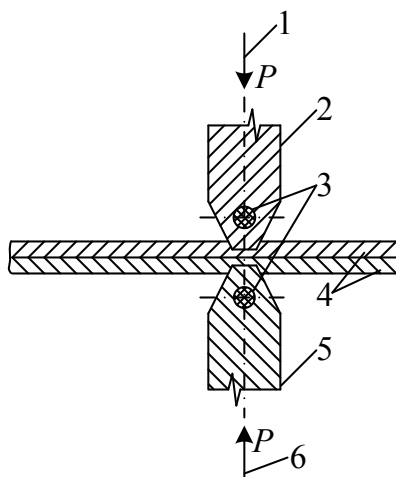
2.2.1 Exotermické zváranie odevných výrobkov

Je najstarší a súčasne najjednoduchší spôsob zváranie termoplastických materiálov nazývaný aj ako termokonduktívny podľa spôsobu vedenia tepla.

Pracuje na princípe prívodu potrebného tepla do spoja priamym stykom zváraného materiálu so zdrojom tepla. Prívod tepla sa uskutočňuje vedením tepla – kondukciou.

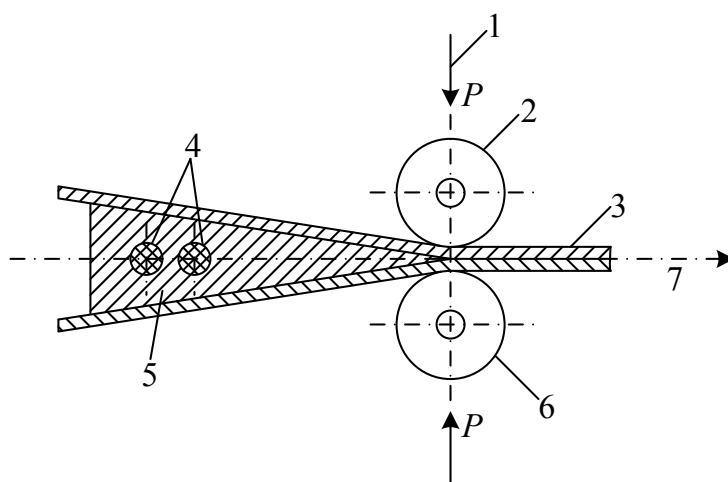
Zvárané odevné súčasti sa ohrievajú zdrojom tepla na požadovanú teplotu. Termoplastický materiál zváraných súčasti sa nataví a spojenie sa dosiahne prítlakom. Exotermické zváranie môžeme deliť podľa prívodu tepla na [1]

- ohrev z vonkajšej strany (vyhrievanými elementmi) – (Obr. 1)
- ohrev z vnútornej strany spoja (vyhrievanými klinmi) – (Obr. 2)



Obr. 1 Ohrev z vonkajšej strany

1 – prítlačná sila, 2 – horná čeľusť, 3 – vyhrievacie telesá, 4 – zvárané materiály, 5 – dolná čeľusť, 6 – prítlačná sila



Obr. 2 Ohrev z vnútornej strany

1 – prítlačná sila, 2 – horná kladka, 3 – zvárané materiály, 4 – vyhrievacie telesa, 5 – vyhrievací klin, 6 – dolná kladka, 7 – smer posuvu

Pri exotermickom zváraní je veľmi dôležité množstvo tepla, ktoré je privádzané do zváracieho miesta. Pri privedení malého množstva tepla je vzniknutý zvar nekvalitný a má malú pevnosť. A naopak pri prekročení správneho množstva tepla sa zváraný materiál poškodí a pevnosť zvaru je taktiež nízka. Z toho vyplýva, že je veľmi dôležitá presná regulácia teploty a času. Pri kontinuálnom zváraní sa reguluje rýchlosť posunu zváraných materiálov. Inak sa pri tomto spôsobe dosahujú pomerne kvalitné spoje, hlavne pri homogénnych materiáloch, ako sú fólie z termoplastických hmôt. Najväčšou nevýhodou je, že tento spôsob sa dá použiť len pre tenké materiály do maximálnej hrúbky 0,5 až 0,7 mm. Termokonduktívne zváranie sa používa hlavne v obalovej technike. Ako materiál k zváraniu sa používa PP, PE, PVC... [1]

2.2.2 Endotermické zváranie odevných výrobkov

Pri endotermickom zváraní vzniká teplo na styčných plochách zváraných spojov. Tak sa vytvorí tavné stredisko na stenách, ktoré majú byť navzájom zvárané.

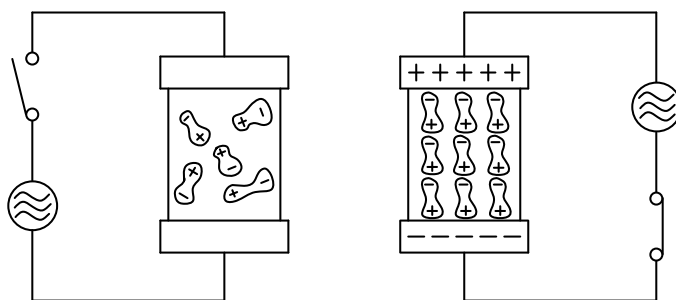
Endotermické zváranie delíme na - vysokofrekvenčné

- ultrazvukové

Princíp tohto zváranie je založený na tom, že každý materiál je zložený z molekúl a tie sú zložené z atómov. Molekuly sú navonok elektricky neutrálne. Avšak molekuly niektorých materiálov majú nabité častice rozložené rovnomerne, čo znamená, že v určitej časti molekuly prevládajú kladné náboje a v inej záporné. Presunom, alebo pohybom častíc dochádza hlavne medzi molekulami k vzájomnému treniu, pri ktorom vzniká teplo. Vnútorým trením molekúl sa vyvoláva veľké teplo a pôsobením tlaku potom môžeme materiál spojiť. [1]

2.2.2.1 Vysokofrekvenčné zváranie

Keď vložíme elektricky neutrálny materiál do elektrického poľa dôjde po zapojení prúdu k porušeniu rovnováhy. Negatívne nabité častice sa posunú k pozitívnemu okraju poľa, kladne nabité častice naopak k negatívnemu okraju. Hovoríme, že materiál je polarizovaný.



Obr. 3 Nepolarizovaný a polarizovaný materiál

Vnútorným trením molekúl, ktoré je spôsobené rýchlym striedaním smeru prúdu z vysokofrekvenčného zdroja dochádza k ohriatiu dielektrika. Rýchlosť ohrevu pri vysokofrekvenčnom zváraní závisí na vlastnostiach elektrického poľa a to:

- na pracovnej frekvencii a napätí na elektródach
- na stratovom činiteľovi (charakter zváraného materiálu)
- na permitivite a tepelných vlastnostiach

Rýchlosť vysokofrekvenčného ohrevu je priamoúmerná frekvencii, takže je vhodné používať čo najväčšiu frekvenciu. Aby nedochádzalo pri nižších frekvenciách, rádovo 10 Mhz, k prirazom je potrebné zmenšiť napätie, teda aj merný výkon dodaný do dielektrika.

Vzhľadom k pórovitosti textilných materiálov je potrebné používať vždy vhodné elektroizolačné podložky, ktoré obmedzujú možnosť elektrických prirazov. [1,2]

Predpoklady kvalitného zvárania

Dôležitým predpokladom kvalitného zvárania je rovnomernosť ohrevu, ktorá je závislá na

- homogenite materiálu
- rovnomernosti hrúbky materiálu
- rovnobežnosti elektród
- konštantnom napätí po celom obvode elektródy
- na závislosti stratového súčiniteľa na teplote

Okrajový efekt

Úzko súvisí s tvarom elektródy a jej šírkou. Čím širšia je elektróda, o to je relatívne obmedzenejší účinok okrajového efektu.

Okrajový efekt ovplyvňuje okrem hrúbky vrstvy zváraného materiálu tiež profil elektródy t.j. tvar a veľkosť jej priečneho rezu. Skutočná veľkosť na spodnej strane švu je väčšia než šírka elektródy. [1,2]

Zváracie elektródy s prihliadnutím na tvar rozlišujeme na:

- Ploché elektródy – skutočná styčná plocha odpovedá presne šírke použitej elektródy. Taviaci materiál vytečie do strán a vytvorí po oboch stranách prívesky v podobe húsenice.
- Zaoblené elektródy – vytvorí menšiu skutočnú plochu, než je plocha elektródy
- Elektródy so skosenou hranou – v mieste skosenia znižuje dĺžku zvaru. Okrem toho sa v húsenici vytvárajú vzduchové bubliny, ktoré predstavujú nežiaducu perforáciu a spôsobujú narušenie zvaru.
- Elektródy v tvare šitého švu – zváraním vzniknú hrubšie miesta spôsobené okrajovým efektom

Výhody vysokofrekvenčného zvarovania

- Pre spájanie nie je potrebný pomocný spájací prostriedok (šijací materiál – niť)
- Je možné počítať s menšími prídavkami na švy [1,2]

2.2.2.1.1 Prehľad vysokofrekvenčne zvárateľných textílií

Pri VF zváraní musí zváraný mat spĺňať dva predpoklady a to: musí byť termoplastický a polárny. Z hľadiska predpokladu VF zvárateľnosti je nutné dodržiavať minimálnu hrúbku zvárateľného materiálu.

Je málo textílií, ktoré môžeme zvärať VF metódou.

- 100% PA 6 minimálna plošná hmotnosť 90gm^{-2}
- 100% PA 11 (Rilsan) minimálna plošná hmotnosť 90gm^{-2}
- 100% PVC (Piviacid) minimálna plošná hmotnosť 100gm^{-2}
- Zmesi 90/10 až 60/40 PA 6/PAN minimálna plošná hmotnosť 140gm^{-2}
- Zmesi 90/10 až 60/40 PA 6/bavlna minimálna plošná hmotnosť 140gm^{-2}

- Kombinácia dvoch vlákien, z ktorých jedno je termoplastické a druhé polárne napr. 50/50 PP/PAN minimálna plošná hmotnosť 140gm^{-2}

Kombinácia dvoch textílii, z ktorých jedna sa skladá z VF zvárateľného termoplastu (minimálna plošná hmotnosť 120gm^{-2}) a druhá z VF nezávárateľného materiálu (napr. bavlna)

Objemová základná textília povrstvená PU, minimálna plošná hmotnosť 140gm^{-2}

Tento prehľad poukazuje, že PA predstavuje hlavný vlákenný komponent VF zvárania. [4]

2.2.2.2 Ultrazvukové zváranie

Je spôsob spájania materiálov využitím ultrazvukovej energie v zváracom mieste. Zvárané materiály sa v mieste zvaru zatvoria medzi zdroj ultrazvukových vybrácií určitou prítláčnou silou. Tu ultrazvukové vybrácie pôsobia po určitú dobu. Smer príchodu ultrazvukových vybrácií musí byť kolmý k zváranému materiálu. Absorbciou ultrazvukovej energie, pohybom a trením molekúl vzniká v mieste zvaru teplo, ktoré roztaví syntetický materiál tak, že pretečie medzi spájané súčasti. Po vychladnutí je materiál spojený. [2,3]

Kvalita a pevnosť spoja závisí na:

- Dobe pôsobenia ultrazvukových vybrácií
- Amplitúde kmitania
- Prítláčnej sile
- Pracovnej frekvencii

Podľa spôsobu tvorby spojenia a podľa tvaru zvárania rozoznávame tri systémy ultrazvukového zvárania:

- Bodové – celý zvar v požadovanom tvare sa tvorí naraz, zváranie nevyžaduje žiadny prídavný ohrev, čistota povrchu nie je dôležitá tvar zvaru je daný tvarom koncovky zváracieho nástroja

Použitie: pre málo plošné zvary, gombíkové dierky, uzávierky, pripevňovanie etikiet...

- Kontinuálne (švové) – vytvára súvislý priamočiary, alebo krivočiary zvar, zvárací nástroj má tvar kotúča, odvaľovaním kotúča po materiáli vzniká zvar

Použitie: pri spájaní technických textílií...

- Kvázikontinuálne (postupné) – je množstvo bodových zvarov idúcich za sebou, jedná sa o tzv. „švový prerušovaný spoj“, jednotlivé zvary tvoria veľmi malé plochy asi $2 - 4 \text{ mm}^2$

Použitie: spájanie veľkých odevných dielov, ozdobné stehovanie

[1,2,4]

2.2.2.2.1 Prehľad ultrazvukovo zvárateľných textílií

Ultrazvukové zváranie je možné používať pri spájaní všetkých textílií s dostatočným obsahom termoplastických látok (40-60%). Zvárateľnosť je však ovplyvnená objemovou hmotnosťou. Materiály s vysokou hustotou a malou plošnou hmotnosťou sa zvárajú obtiažnejšie a pevnosť ich spojov býva nízka. Tiež materiály s veľkým zákrutom priadzí sa zvárajú obtiažnejšie. Na pevnosť zvaru má vplyv aj smer vzhľadom k väzbe.

Najlepšie vlastnosti na ultrazvukové zváranie majú materiály zo 100% syntetických vlákien:

- polypropylén (PP)
- polyvinylchlorid (PVC)
- polyamid (PA 6, PA 6.6)
- polyetylén (PE)
- polyuretán (PU)
- polyester (PL) problémy sú však pri zváraní rôznych druhov polyesteru
- polyvinylacetát (PVA)
- polyakrylonitril (PAN) pri tomto materiáli je spoj krehký a preto sa tento materiál používa len v zmesi.

Najvýhodnejšie je zvärať materiály rovnakého druhu. Pri zváraní materiálov rôznych druhov je potrebné voliť také materiály, ktoré majú podobné určité chemické a fyzikálne vlastnosti.

[6]

2.3 Nitovanie odevných výrobkov

V poslednej dobe sa spoje tiež nitujú. Tento spôsob slúžil pôvodne k ozdobným účelom, napr. pripevňovanie vreciek na džínsových odevoch. Dnes však dostáva výslovne spájací charakter.

Nitovaním vznikajú nerozoberateľné spoje, ktoré sa vyrábajú bodovo. Toto je pri konečných operáciách na odevných výrobkoch značnou nevýhodou, ako aj spôsob ich vyrábania.

K vyrábaniu týchto spojov sa používajú tlakové stroje a lisy vyvíjajúce nepatrný tlak (Obr.4 a Obr.5), ktorý dokáže spájací element do odevného výrobku len zalisovať, ale nerozmiaždiť ho.

[1]



Obr. 4 Nitovačka malého typu

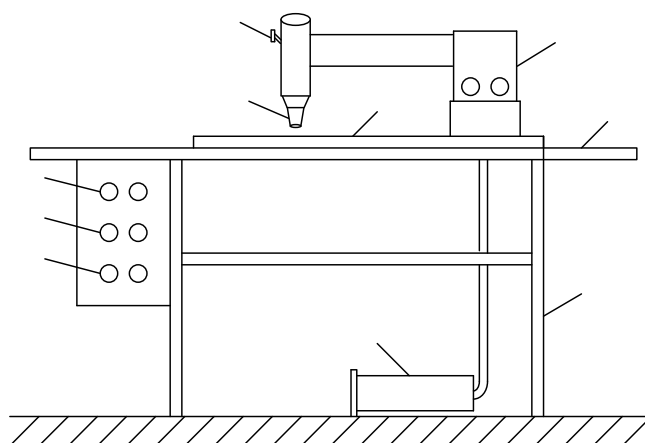


Obr. 5 Spodná klincová nitovačka

[9]

3. Strojové zariadenie pre nekonvenčné spôsoby spájania

Už viac, ako 50 rokov sa zaoberajú výrobcovia šijacích strojov termoplastickými materiálmi. Nimi boli vyvinuté rôzne základné stroje a procesy pre tieto materiály. Preto v dnešnej dobe disponujú dodávatelia veľkou ponukou strojov pre nekonvenčné spájanie používané v rôznych odvetviach (Obr. 6). A to nielen v odevnom priemysle, ale aj pri spájaní technických textílií, v obuvníctve, pri výrobe stanov, spacích vakov, markíz... [7]



Obr. 6 Funkčná schéma zváracieho stroja

1 – energetický zdroj, 2 – regulátor, 3 – riadenie výšky nastavenia, 4 – zvárací element, 5 – šlapatko, 6 – ovládanie stroja, ústrojenstvo pre nastavenie veličín, 7 – meradla, 8 – základová doska, 9 – pracovná doska, 10 – podstavec stroja

3

3.1 Stroje pre lepenie odevných výrobkov

4

Nekonvenčný spôsob spájania lepením sa používa hlavne na tieto účely:

- zaistovanie okrajov odevných súčastí – okraje sa zmáčajú a tým sa dosiahne ich spevnenie
- plošné lepenie – tento spôsob je porovnateľný so šitím
- bodové lepenie – vyskytuje sa iba výnimočne a to u opravárenskej činnosti
- kontinuálne lepenie – má najväčší význam, používa sa pri výrobe výrobkov, u ktorých sa predpokladá nepriepustnosť vody a plynov

[1,2]

3.2 Zváracie stroje s horúcim klinom a horúcim vzduchom

Univerzálny stacionárny zvárací stroj pre operácie s horúcim klinom, alebo horúcim vzduchom sa využíva na priame zváranie aj ťažkých veľkých termoplastických materiálov pomocou diferenciálneho podávania. Vďaka kontinuálnemu zváraniu je garantovaná vysoká produktivita práce.

Využíva sa na nafukovacie hračky, automobilové strechy, nádrže, puzdra bazénov a kúpalísk, výstavné stany, nepremokavé plášte. [8]

Princíp tepelného zvarovania

Aby sme dosiahli optimálny výsledok zvarovania, musia vyhovovať určité vlastnosti spracovávaného materiálu a nastavenie stroja

Spracovávaný materiál musí byť:

- Tavitel'ný (zvárateľný, termoplastický)
- Vhodný pre spracovanie na danom stroji s ohľadom na jeho hrúbku a ďalšie rozmerové vlastnosti
- zvarované materiály musia byť v oblasti spoja čisté a zbavené všetkých nežiaducich prímiesí, ktoré by obmedzovali spojenie týchto materiálov, ako je napr. olej alebo silikón

Základné požiadavky, ktoré sa týkajú stroja sú:

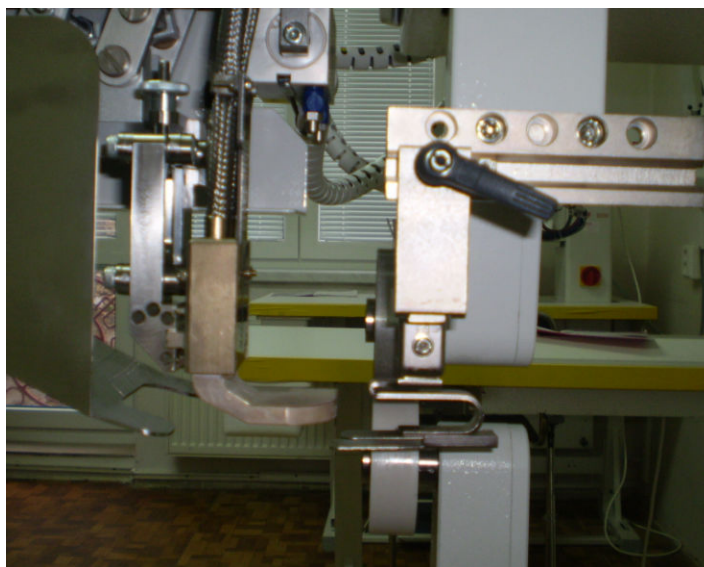
- správna pracovná teplota horúceho klinu, alebo horúceho vzduchu (zváracia teplota)
- správny tlak horúceho klinu a jeho správna pozícia
- správne nastavenia množstva horúceho vzduchu
- správna voľba podávacích valcov (silikón, alebo oceľ)
- optimálny prítlak podávacích valcov na spracovávaný materiál
- správna zvaracia rýchlosť
- správna vzdialenosť medzi podávacími valcami (hlbkové nastavenie)

Všetky nastavené parametre sú závislé na materiáli, ktorý má byť spracovávaný a na teplote okolo. Vzhľadom k vzájomnému vplyvu jednotlivých výrobných

parametrov je možné určiť optimálne hodnoty nastavenia iba pri teste zvarovania konkrétneho materiálu. [7]



Obr. 7 Zvárací stroj s horúcim klinom a horúcim vzduchom



Obr. 8 Detail zvaracieho stroja s horúcim klinom a horúcim vzduchom

3.3 Teplovzdušný zvarací stroj

Tento nový teplovzdušný zvarací stroj pre kontinuálne podlepovanie švov (obr.9) na vodenepriepustných materiáloch, taktiež priečných švov s tromi vrstvami materiálu. Je aplikovateľný pri výrobe odevov a obuvi z vodeodolných materiálov, oblečenie pre armádu a verejné služby, ochranné odevy, stany, markízy, v automobilovom priemysle... [7]

Princíp zvarania

Zvaracia páska musí byť:

- Tavitel'ná (zvarateľná)
- Vhodná pre použitie na danom stroji s ohľadom na jej hrúbku a ďalšie rozmerové vlastnosti
- Zvarané materiály musia byť v oblasti spoja čisté a zbavené všetkých nežiaducich prímiesí, ktoré by obmedzovali spojenie týchto materiálov, ako je napr. olej alebo silikón

Základné požiadavky, ktoré sa týkajú stroja sú:

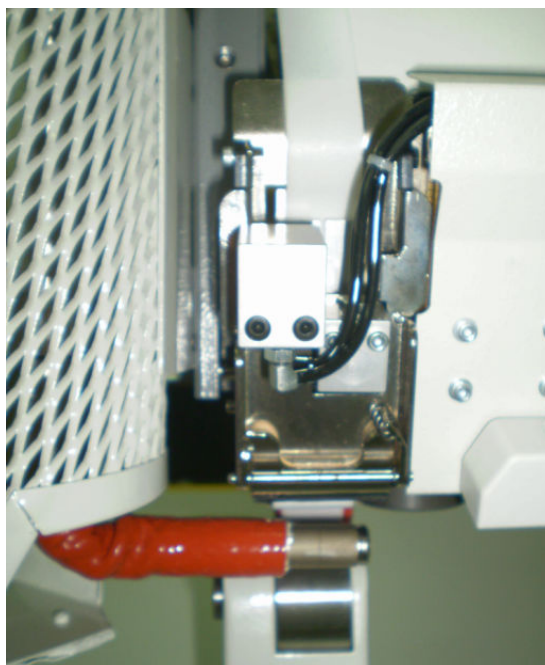
- Správna pracovná teplota
- Správne nastavenie tlaku horúceho vzduchu na výstup z trysky
- Vhodne zvolené podávacie valce
- Optimálny prítlak podávacích valcov na spracovávaný materiál
- Správna vzdialenosť medzi podávacími valcami
- Správna zvaracia rýchlosť

Chyby, ktoré sa môžu vyskytnúť v priebehu zvarania:

- Teplota zvarania je príliš vysoká – páska aj materiál môžu zhorieť
- Teplota zvarania je príliš nízka – podlepovanie šitého spoja nie je možné
- Zvaranie nie je úplné, nezvarené miesta – šitý spoj nie je riadne podlepený [7]



Obr. 9 Teplovzdušný zvárací stroj na kontinuálne podlepovanie švov



Obr. 10 Detail teplovzdušného zváracieho stroja

3.4 Vysokofrekvenčné zváracie stroje

Rozoznávame dva spôsoby vysokofrekvenčného zvárania

1. kontinuálne

Majú podobnú konštrukciu, ako šijacie stroje. Náhradou za ústrojenstvo je pár proti sebe stojatých kotúčov, ktoré slúžia ako elektródy a nahrádzajú ihlu, pätku a podávač šijacieho stroja. Materiál prechádza obidvoma kotúčmi a je pod určitým tlakom zvaraný v nepretržitej rade bodov. Zváracia rýchlosť v porovnaní s šijacím strojom je malá, asi 3m/min. Tieto zváracie stroje môžeme používať pri spájaní dlhšími rovnými švami napr. pri výrobe stanov, plachiet... [1,2]

2. diskontinuálne

Tieto stroje majú špeciálnu konštrukciu, ktorá umožňuje vytvárať zvar v dĺžke 300 – 600mm. Podávanie je pomocou prídavného zariadenia, ktoré materiál medzi elektródami posúva vždy o jeden raster. Majú výmenné elektródy, môžeme regulovať tlak. Vysokofrekvenčný prúd sa dosahuje vysokofrekvenčným generátorom. Spodnou elektródou býva uzemnená kovová doska a vysokofrekvenčný generátor sa pripojuje na tvarovanú hornú elektródu. Hrúbka po zvaraní ma činiť 50% celkovej hrúbky materiálu pred zvarením. [1,2]

3.5 Ultrazvukové zváracie stroje

Ultrazvuková technika sa delí na dva odbory

- vybudzovanie ultrazvukových vĺn
- využitie mechanických vybrácií týchto vĺn

Ako ultrazvuk sa označujú vlny medzi 18 a 500 kHz, u väčšiny strojov založených na tomto princípe prichádza do úvahy kmitanie od 20 do 100 kHz.

Ultrazvuk môžeme vyvolať:

1. na mechanickom princípe rozrušovania vzduchového stĺpca
2. mechanickým regulátorom a motorovým pohonom
3. elektrickým spôsobom t.j. zmenou elektrického kmitania na mechanické [1,2]

Kontinuálny ultrazvukový zvarací stroj typu 8310-003 obr. 11 kombinuje fyzické výhody ultrazvukovej zvaracej technológie s reálnymi požiadavkami na použitie úplne unikátnym spôsobom. Tento stroj sa dá používať v rôznych odvetviach ako – výroba spodnej bielizne, vonkajšie ošatenie a výstroj, ochranné ošatenie, filtre, technické fólie, slnečníky a mnoho ďalších.

Zváranie sa vykonáva ultrazvukom, preto tu nie je vysoká teplota. Rýchlosť zvárania, amplitúda a tlak sú neobmedzene nastaviteľné. [8]

Princíp ultrazvukového zvárania

Vrstvy spracovávaného materiálu sú mechanickými vibráciami sonotrody „stlčené“ v mieste spoja. Vďaka „búšiacemu“ efektu sonotrody dochádza k zahrievaniu materiálu do tej miery, že sa stáva viskóznym. Je natavovaný a v rovnakom okamžiku je stláčaný do výslednej formy spoja.

Aby sme dosiahli optimálne výsledky zvárania, musia vyhovovať určité vlastnosti spracovávaného materiálu a tiež musí byť vhodne zvolené nastavenie stroja.

Spracovávaný materiál musí byť:

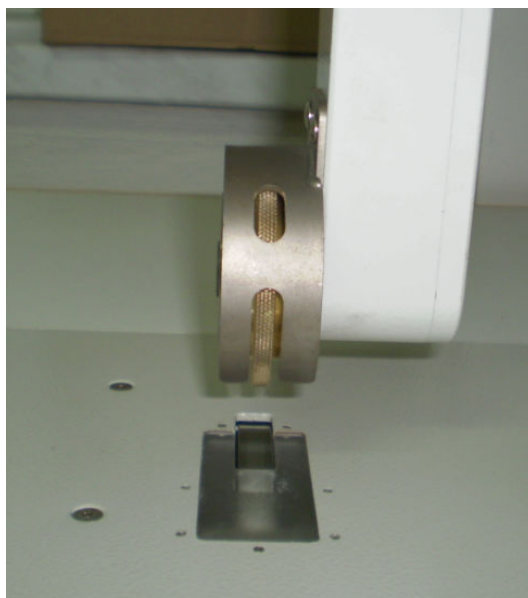
- taviteľný (zvárateľný, termoplastický)
- vhodný pre použitie na danom stroji s ohľadom na jeho hrúbku a ďalšie rozmerové vlastnosti
- zvarané materiály musia byť v oblasti spoja čisté a zbavené všetkých nežiaducich prímiesí, ktoré by obmedzovali spojenie týchto materiálov, ako je napr. olej alebo silikón

Základné požiadavky, ktoré sa týkajú stroja sú:

- vhodne zvolené podávacie valce a nastavenia
- optimálny prítlak podávacích valcov na spracovaný materiál
- zvarací výkon
- zvaracia rýchlosť
- správna vzdialenosť medzi podávacími valcami (prítlačné koliesko a sonotroda) [7]



Obr. 11 Ultrazvukový zvárací stroj



Obr. 12 Detail ultrazvukového zváracieho stroja

4. Použitie lepených, zváraných spojov na daných odevoch

Lepené a zvárané spoje sa využívajú hlavne na tých odevoch, kde je nežiaduci priepich. Je to hlavne u výrobkov používaných v chemickom priemysle, v zdravotníctve, vo výskume... Ale každopádne sú veľmi dôležité aj u športových výrobkov, kde sa švy hlavne podlepujú, no nie je to prioritou. V dnešnej dobe sa už vyrábajú aj športové odevy, pri ktorých sa vôbec nevyužíva šitie. Spoje sa vytvárajú pomocou zváracích strojov alebo pomocou švovej tesniacej pásky.

4.1 Švové pomocné tesniace pásky

Využívajú sa hlavne na podlepovanie už ušitých švov, ale aj na samotné spájanie. Záleží od druhu pásky a hlavne od konštrukčného riešenia a technologického vypracovania. No dôležitú rolu hrá aj samotný desing.

Pevnostná páska nielen spevňuje šev, ale hlavne u šitých švov z nepremokavého materiálu zabraňuje prenikaniu vody v miestach priepichov ihlou. Čo je veľmi dôležité hlavne u materiálov s vysokým vodným stĺpcom.

V dnešnej dobe sa na trhu objavuje veľké množstvo švových tesniacich pások využívaných na rôzne účely a pre rôzne druhy materiálov. Je možné nájsť pásky na podlepovanie šitých a zváraných švov, ale tiež aj pásky, ktoré sa vkladajú medzi materiály, tým ich spoja a vytvárajú samotný spoj.

Druhy lepiacich pások:

- **Flexibilná ultrazvuková páska**

Je tenká s výbornou priľnavosťou a všestranným použitím.

Skladá sa z troch vrstiev: prvá – špeciálny PU/PL trikot

druhá – nepremokavý a ohňovzdorný PU film

tretia – homogenizačný lepidlo film

Použitie: pleteniny, tkaniny, spodná bielizeň, športové fitnes oblečenie (Obr. 13). [10]



Obr. 13 Flexibilná ultrazvuková páska

- **Dekoratívna páska**

Využíva sa aj ako dekorácia, pevná s výbornou príľnavosťou.

Skladá sa z piatich vrstiev: prvá – PL štruktúra

druhá – PU žiaruvzdorný film

tretia – homogenizačný lepidlo film

štvrtá a piata – sieťový film

Použitie: zvrchné oblečenia, odevy do dažďa , batohy (Obr. 14) [10]

Poznáme viacero druhov dekoratívnych pások. Tieto pásy nespĺňajú len dekoratívnu funkciu, ale aj funkčnú. Preto sa navrhujú v rôznych podobách a z rôznymi vrstvami podľa toho, načo budú používané a akú funkciu budú spĺňať.



Obr. 14 Dekoratívna páska

- **Powernet páska**

Pružná v kolmom a vo vodorovnom smere s výbornou príľnavosťou.

Skladá sa z troch vrstiev: prvá – silová sieť

druhá – PU film

tretia – homogenizačný lepidlo film

Použitie: spodná bielizeň, odevy s konštrukciou krivej línie, pletené odevy, fitness a atletické odevy (Obr. 15) [10]

V dnešnej dobe je možné nájsť na trhu viacero pások z pleteniny. Pri výrobe odevu je možné vybrať podľa druhu pleteniny a použitia výrobku aj danú pásku. Ako napr. páska Powernet a pletená páska (Obr.16) majú jednu odlišnosť a to pružnosť. Powernet je pružná v oboch smeroch, kde pletená páska je pružná len v jednom smere. Aj to hrá dôležitú úlohu pri výbere na ďalšie použitie.



Obr. 15 Powernet páska



Obr. 16 Pletená páska

- **Reflexná páska**

Má výborný odraz, dobrú priľnavosť a umývateľnosť za sucha.

Skladá sa z troch vrstiev: prvá – reflexný obal

druhá – PU film

tretia – homogenizačný lepidlový film

Použitie: plavecké oblečenia, fitness a atletické oblečenie, na zviditeľnenie určitej časti odevu (Obr. 17) [10]



Obr. 17 Reflexná páska

- **Trojvrstvová homogenizačná páska**

Má výborné natiahnutie v kolmom a vodorovnom smere, výbornú priľnavosť

Skladá sa z troch vrstiev: prvá – homogenizačný lepidlový film

druhá – PU film

tretia – homogenizačný film

Použitie: plavecký odev, spodná bielizeň, fitness oblečenie, využíva sa na spájanie materiálov vložením medzi ne (Obr. 18). [10]



Obr. 18 Trojvrstvová homogenizačná páska

- **Lepiace pásy na nepremokavé produkty**

Ďalšiu skupinu tvoria pásy, ktoré sa využívajú na nepremokavé odevy, alebo na technické textilie. Sú ťažšie a pevnejšie, pretože je na nich vyvíjaná väčšia záťaž, ako na klasické pásy používané na odevy.

Napr. PU lepiaca páska na nepremokavé produkty (Obr. 19a) je veľmi pevná a hladká a sú si podobné s lepiacou páskou (Obr. 19b), ktorá je z trojvrstvého materiálu na ktorom je nanesený PU film.

Použitie: stany, potápačské neoprény, lyžiarske oblečenie, nepremokavé topánky, balóny, rukavice, športové oblečenie... [9]



Obr. 19 a. PU lepiaca páska na nepremokavé produkt, b. Trojvrstvová lepiaca páska

4.2 Lepené a zvárané spoje

- **Lepené a podlepované spoje**

Firma GREEN EXPRES z Japonska na svojich výrobkoch využíva hlavne dva druhy spojov.

Prvý spôsob je spájanie dvoch materiálov cez seba pomocou horúceho homogenizačného filmu, ktorý spojí navzájom prekrývané materiály. Týmto spôsobom vzniká mala vystuplosť, ktorá nie je taká vysoká, ako klasický šev. (Obr. 20)

Druhý spôsob je spájanie dvoch materiálov tesne vedľa seba. Materiály sú spájané naostro v jednej rovine. A táto časť je podporovaná švovou pevnostnou páskou z rubnej strany. Takto spojený povrch je hladký a nemá žiadny rozdiel vo vystuplosti. (Obr.21)[10]

Výhodou týchto spojov je, že na ich výrobu nie je potrebný šijací nástroj a šijacia niť. Tým zabránime aj nežiaducemu priepichu materiálu. A pri použití správnej pevnostnej

pásky je vzniknutý spoj pružnejší. Niektorí výrobcovia si dokonca trúfajú tvrdiť, že takto vzniknutý spoj je omnoho pevnejší, ako klasický šitý šev.



Obr. 20 Prvý spôsob spájania



Obr. 21 Druhý spôsob spájania

Najčastejšie sú využívané spôsoby spájania klasickým šitím a doplnené o spevnenie pomocou pevnostnej pásky. K tomu sa veľmi často používajú preplátované švy. V tomto prípade podlepené švy už nie sú tak hladké ako spojenie materiálov tesne vedľa seba, ale je veľmi pevné. Nachádza sa tu určitá výstuplosť, ktorá je spôsobená daným švom ale aj použitou niťou (Obr. 22). Tieto spôsoby sa využívajú hlavne na športové odevy.



Obr. 22 Preplátovaný šev podlepený pevnostnou páskou

- **Zvárané spoje**

Týmto spôsobom sa spájajú hlavne technické materiály, ktoré obsahujú určité percento syntetických vlákien. Materiály, ktoré sa pri určitej teplote, alebo frekvencii natavujú a tým majú schopnosť spájať sa.

Sú to hlavne odevy používané v laboratóriách, odevy do super čistých prostredí, na prácu s nebezpečnými chemikáliami (pretože tento šev je nepriepustný a pevný a tak vyhovuje týmto podmienkam), pri výrobe nehorľavých oblekov...(Obr. 23)



Obr. 23 Zváraný šev na ultrazvukovom stroji

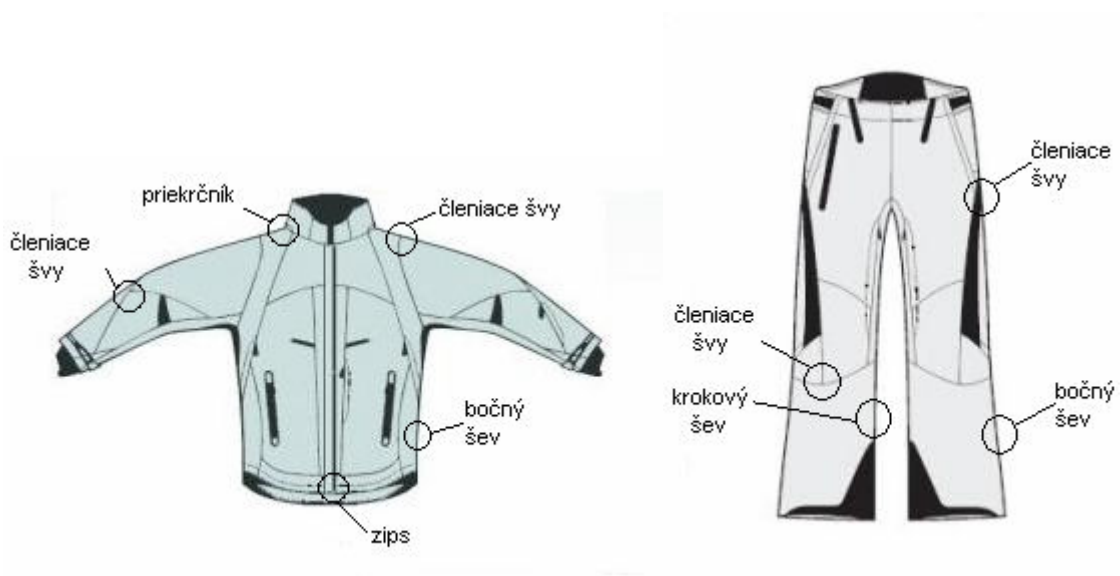
4.2.1 Použitie lepených a zváraných spojov

- **Šité švy podlepené pevnostnou páskou**

Športové odevy tvorené klasickým šitím sa vyrábajú z rôznych druhov materiálov. Materiály majú rôzne povrchové úpravy, ktoré môžu byť pri priepichu znehodnotené. Z toho dôvodu sa začínajú švy podlepovať pevnostnou páskou. Pevnostná páska zaručuje nielen stabilitu materiálu, ale aj pevnosť a trvácnosť daného švu.

V dnešnej dobe sa čím ďalej tým viac začínajú švy podlepovať. Nevýhodou však je, že takto podlepený šev je hrubší, jeho hrúbka sa zväčšuje o hrúbku pásky.

Na (Obr. 24) je znázornené, kde všade sa môžu vyskytnúť podlepené švy. Podlepujú sa hlavne pri športových odevoch, kde je väčšie namáhanie ušitých švov, ale nie je to hlavnou prioritou.



Obr. 24 Ukážka umiestnenia podlepených švov pevnostnou páskou [14]

- **Zvárané spoje**

Zvárané spoje sa ako bežná vec využívajú hlavne u ochranných odevov (Obr. 25). Tu nie je dôležitý vzhľad spoja, ale funkčnosť (či spĺňa potrebnú ochranu). Aj vďaka tomu si na týchto odevoch môžeme dovoliť používať veľmi pevné zvárané spoje.

Ochranné odevy sú vytvárané celé pomocou zváraných spojov aj preto, že tieto materiály sú vytvorené zo syntetických vlákien, ktoré sa dajú zváraním spájať.

Takto vzniknutý spoj je veľmi pevný a hlavne nepriepustný, takže človek je veľmi dobre chránený proti prenikaniu škodlivých látok do pokožky.



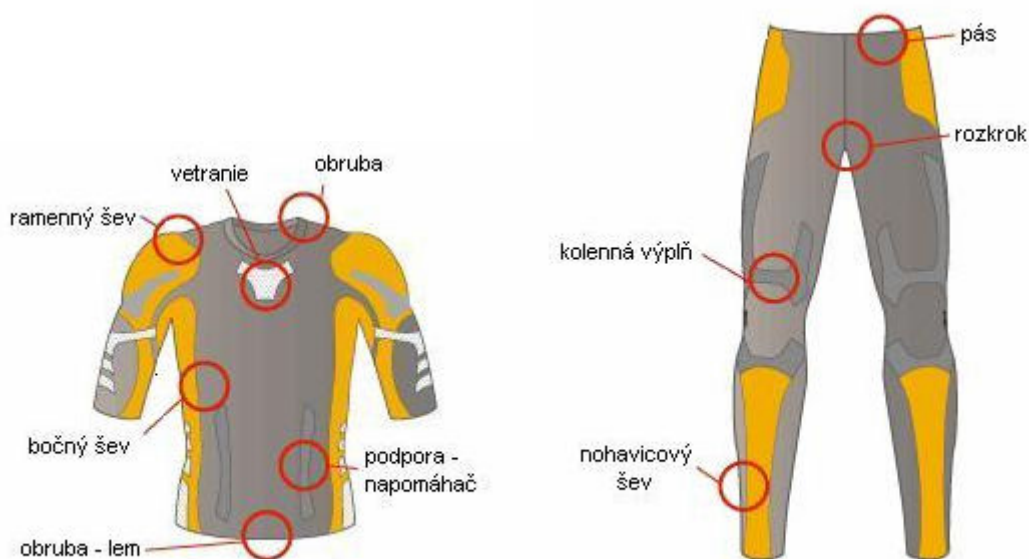
Obr. 25 Ukážka umiestnenia zváraných spojov na ochrannom odevu [13]

Najnovšie trendy v lepení a zváraní spojov

- **pleteniny**

Športový odev z pleteniny doplnený množstvom doplnkov – podpôr, ktoré sú dôležité pri vykonávaní športu je vytvorený zváraním a podporovaný pomocnou tesniacou páskou. Na celom odevu sa nenájde ani jeden šitý šev. (Obr. 26) [10]

Tieto spoje sa používajú hlavne kvôli tomu, že pri šití pletenín môže dôjsť k presekaniu materiálu šijacou ihlou, ktoré prináša komplikácie pri nosení. Ďalším faktorom na zlepšenie bola pružnosť švu. Aj z tohto dôvodu sa vedci snažili prísť na niečo, pričom by sa nepoužívala šijacia technika a tak zabránili nežiaducim vplyvom.



Obr. 26 Ukážka umiestnenia zváraných švov na športovom odev z pleteniny

- **tkaniny**

Športový odev z tkaniny doplnený množstvom dekorácií, skrytých zipsov, vreciek a doplnkov (Obr. 27) [10]

Pri tkaninách je hlavným dôvodom podlepovania švov tak ako u pletenín nežiaduci priepich materiálu. Hlavne u nepremokavých odevov sa tým znehodnotí celý odev, pretože vzniknutými dierkami po vpichu ihly sa dostáva voda do materiálu. Aj pri tkaninách, tak ako aj pri pleteninách sa už využíva spájanie len pomocou pevnostnej pásky bez klasického šitia. Záleží na technologickom a konštrukčnom riešení odevu.



Obr. 27 Ukážka umiestnenia zváraných švov na športovom odev z tkaniny

PRAKTICKÁ ČASŤ

5. Porovnávanie vytvorených švov a odporúčenie použitia

Z materiálov, ktoré boli k dispozícii [12] boli vytvorené vzorky na strojovom vybavení katedry odevníctva. Všetky použité materiály patria do oblasti zvrchných odevov pre šport – športové bundy, nohavice..., až na materiál MICROCHEM® 3000, ten patrí do oblasti materiálov pre ochranné odevy. [13]

- **Vyhotovenie vzorkov**

Prvý krok: vytvoriť základné preplátované švy 2.05.05 a 2.02.03 [11] na jednoihlovom jednonitnom stroji s viazaným stehom.

Druhý krok: podlepiť už hotové švy pevnostnou páskou T 1021 20mm na teplovzdušnom kontinuálnom stroji určenom na podlepovanie švov.

Skupina zváraných spojov na ultrazvukovom zváracom stroji bola vytvorená samostatne, pretože v tomto prípade k ich zhotoveniu nebola potrebná iná príprava.

Tab. 1 Zoznam použitých materiálov

Číslo vzorku	Názov	Plošná hmotnosť [kg/m ²]	Hrúbka [mm]	Materiál poskytol	Údaje od výrobcu
1.		0,137	0,27	NUUGET C.S. DOS produktions spol. s.r.o.	W/R+ Mikroporézny priedušný záter, DWR, vodotesnosť: 10m v.s., priedušnosť: 10kg/m ² za 24h, materiál: nylon
2.		0,103	0,19	NUUGET C.S. DOS produktions spol. s.r.o.	W/R+ Mikroporézny priedušný záter, vodotesnosť: 5m v.s., priedušnosť: 5kg/m ² za 24h, materiál: nylon
3.		0,148	0,26	NUUGET C.S. DOS produktions spol. s.r.o.	W/R+ Mikroporézny priedušný záter, vodotesnosť: 5m v.s., priedušnosť: 5kg/m ² za 24h, materiál: nylon
4.		0,145	0,24	NUUGET C.S. DOS produktions spol. s.r.o.	W/R+ Mikroporézny priedušný záter, vodotesnosť: 3m v.s., priedušnosť: 3kg/m ² za 24h, materiál: nylon
5.	Dermizax ZR (Toray)	0,145	0,31	Direct Alpine s.r.o.	PU membrána, povrchová úprava Kudos XR, vodotesnosť: 20m v.s., priedušnosť: 38kg/m ² za 24h, zvrchná tkanina: PL

6.	Dermizax EV (Toray)	0,173	0,37	Direct Alpine s.r.o.	PU membrána, povrchová úprava Kudos DWR, vodotesnosť: 20m v.s., priedušnosť: 16kg/m ² za 24h, zvrchná tkanina: nylon
7.	4way tex®	1,181	0,29	Direct Alpine s.r.o.	2½ laminát, povrchová úprava: DWR, vodotesnosť: 15-20m v.s., priedušnosť: 10-15kg/m ² za 24h, zvrchná tkanina: nylon
8.	Entzant DT (Toray)	0,092	0,11	Direct Alpine s.r.o.	2½ laminát, mikroporézny PU záter, povrchová úprava: DT TM , vodotesnosť: min 20m v.s., priedušnosť: 10-15kg/m ² za 24h, zvrchná tkanina: nylon
9.	MICROCHEM® 3000	0,753	0,40	MSM spol.s.r.o.	trojvrstvá textília

Pozn.: Meranie plošnej hmotnosti a hrúbky materiálu bolo prevedené na meracích prístrojoch nachádzajúcich sa na katedre odevníctva.

- Vyhodnotenie zhotovených vzorkov**

Tab. 2 Vytvorené vzorky strihané v osnove vid'. Príloha 1

číslo vzorku	vytvorený šev	vhodnosť materiálu	odporúčanie
1	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
2	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
4	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
5	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
6	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
8	2.02.03 podlepený	materiál nevyhovuje, je veľmi jemný a použitá páska je pre neho veľmi pevná	materiál nepodlepovať pevnostnou páskou T 1021 20mm

Z tabuľky 2 je viditeľné, že materiál č.6 je nevhodný pre aplikáciu na odev z dôvodu vrásnenia švov, ktoré zapríčiňuje jemnosť materiálu. Ďalšie vzorky sú vhodné pre použitie na výrobu odevov, hlavne preplátovaný šev 2.05.05 [11] podlepený pevnostnou páskou sa javí vzhľadovo najlepšie bez vrásnenia.

Tab. 3 Vytvorené vzorky strihané v útku vid'. Príloha 2

číslo vzorku	vytvorený šev	vhodnosť materiálu	odporúčanie
2	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
3	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
5	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
6	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	nevyhovuje, pretože šev sa pri šití stáča a vrásni	materiál nešit' jednoihlovým strojom s viazaným stehom a nepodlepovať pevnostnou páskou
7	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy

Z tabuľky 3 je viditeľné, že materiál č.6 strihaný v útku je nevhodný pre aplikáciu na odev z dôvodu vrásnenia švu už pri základnom šití a stáčania švu pri podlepovaní pevnostnou páskou. Ďalšie vzorky sú vhodné pre použitie na výrobu odevov, hlavne preplátovaný šev 2.05.05 [11] podlepený pevnostnou páskou sa javí vzhľadovo najlepšie bez vrásnenia.

Tab. 4 Vytvorené vzorky strihané v uhle 45° vid'. príloha 3

číslo vzorku	vytvorený šev	vhodnosť materiálu	odporúčanie
2	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy
6	2.05.05 podlepený 2.02.03 podlepený	materiál vyhovuje	všetky členiace švy

Z tabuľky 4 je zrejmé, že použité materiály strihané v uhle 45° sú vhodné na použitie pri výrobe odevu.

Tab. 5 Vytvorené vzorky strihané v osnove – zvárané vid'. príloha 4

číslo vzorku	vytvorený šev	vhodnosť materiálu	odporúčanie
2	zváraný šev	nevyhovuje, materiál sa pri manipulácii ľahko rozpadá	materiál nezvárat' ultrazvukovým zváracím strojom, horúcim klinom a horúcim vzduchom
5	zváraný šev	nevyhovuje, materiál sa pri manipulácii ľahko rozpadá a narúša	materiál nezvárat' ultrazvukovým zváracím strojom, horúcim klinom a horúcim vzduchom
6	zváraný šev	nevyhovuje, materiál sa pri manipulácii ľahko rozpadá	materiál nezvárat' ultrazvukovým zváracím strojom, horúcim klinom a horúcim vzduchom
9	zváraný šev	materiál vyhovuje	všetky švy na ochranných odevoch

Z tabuľky 5 je viditeľné, že len materiál č. 9 je vhodný pre toto spájanie a ďalšie použitie na výrobu ochranných odevov. Ostatné skúmané materiály sú nevhodné na výrobu zváraných spojov v dôsledku ich rozpadávania sa a nestálosti.

Legenda:

- nevyhovujúce spoje
- vyhovujúce spoje

- **Zhrnutie praktickej časti**

Na základe vyhodnotenia vzorkov z mene dostupných materiálov bolo zistené, že nie každý z týchto materiálov je vhodný na podlepovanie švov pevnostnou páskou. Rovnako, ako nie všetky druhy týchto materiálov je možné spájať zváraním (na ultrazvukovom zváracom stroji a zváracom stroji s horúcim klinom). Hlavnou podmienkou zvárania je, aby materiál obsahoval určité percento termoplastických vlákien. Lenže to nie je podmienkou, ktorá zaručuje kvalitu zváraného spoja.

Z vyhodnotenia mojej praktickej časti vyplýva, že materiály používané na športové odevy nie je vhodné spájať ultrazvukovou metódou a taktiež horúcim klinom. Pri spájaní horúcim klinom sa materiály nedokázali vôbec spojiť. Pri ultrazvukovom

spájajú sa spojili, ale kvalita ich spoja nie je dostatočne vhodná pre ďalšiu aplikáciu na odev. Hlavne z hľadiska pevnosti, ale aj vzhľadu niektoré švy nevyhovujú preto, že natavením vlákien začína rubná strana prerážať na lícnu stranu materiálu. Naopak veľmi dobre dopadol materiál určený na ochranné odevy. V tomto prípade vznikol kvalitný zváraný spoj, ktorý je vhodný na ďalšie použitie.

Z porovnania a vyhodnotenia všetkých materiálov vyplýva, že nie všetky druhy švov sa podlepujú rovnako pekne. Hlavne záleží na hrúbke švu (švovej záložky), hrúbke materiálu a taktiež na hrúbke použitej pevnostnej pásky. Je zrejmé, že nie všetky materiály sú vhodné na spájanie nekonvenčnými spôsobmi. Aj v tomto prípade je rovnako dôležitý materiál a jeho zloženie.

6. Záver

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo vytvoriť prieskum strojového zariadenia a prieskum používaných materiálov na nekonvenčné spôsoby spájania hlavne pre odevné výrobky a vytvorenie vzorkov niektorých týchto švov.

Štúdiou bolo zistené, že tieto nové technológie sa neustále vyvíjajú a napredujú. Stále prichádzajú nové a nové trendy v strojovom vybavení a od toho sa odvíjajú aj nové trendy v materiáloch a švoch.

V Praktickej časti boli vytvorené vzorky na strojovom vybavení katedry odevníctva. Na jednotlivých vzorkách bol porovnávaný vzhľad a vlastnosti švov. Pri hodnotení bolo zistené, že nie všetky materiály sú vhodné na podlepovanie švov a tak nie všetky porovnávané vzorky sú vhodné na použitie pri výrobe odevu. Niektoré švy po podlepení páskou boli veľmi pevné, neforemné a dochádzalo k zvrásneniu oproti základnému materiálu. Ďalším dôležitým faktom, ktorý bol zistený v praktickej časti je ten, že záleží aj na tom, aký základný šev použijeme. Väčšinou boli vzhľadovo najlepšie preplátované švy TR. 2.05.05. Z dôvodu tenkej švovej záložky, ktorá sa pri šití vytvára a pri podlepení pevnostnou páskou je málo viditeľná. Naopak pri zhotovení švu TR. 2.02.03 vzniká hrubšia švová záložka. V tomto prípade sa šev z LS mierne vrásnil. Ďalšími nevhodnými podlepenými spojami boli švy vytvárané z materiálu, ktorý obsahoval elastan. S týmto materiálom sa už pri základnom šití nedalo vhodne pracovať, ale veľký doraz sa kládol na to v akom smere bol materiál strihaný.

Jedným z najlepších výsledkov pri metóde zvárania bol dosiahnutý použitím materiálu na ochranné odevy. A naopak veľmi zlé výsledky boli zistené u materiálov používaných pre výrobu športových odevov. V tomto prípade sa vzniknuté zvárané spoje ľahko rozpadávajú a naruša sa ich štruktúra. Preto je ich použitie na výrobu odevov nevhodné.

Najzaujímavejším zistením bolo, že nielen klasické švy sa dajú podlepovať, ale jestvujú aj materiály a pevnostné pásky na takej úrovni, že nie je potreba využitia klasického spôsobu spájania (šitia). V tomto prípade si výrobcovia dokonca dovoľujú tvrdiť, že takto vytvorené spoje sú pevnejšie, ako šité švy. A hlavne sa dajú používať pre rôzne tvarové šitie. Takéto spoje sú najväčším hitom na odevnom trhu v dnešnej dobe. Niektoré sú ešte len v štádiu vyvíjania a je len otázkou času, kedy sa začnú vyskytovať čoraz častejšie na viacerých druhoch odevov.

7. Zoznam použitej literatúry

- [1] Motejl, V.: Stroje a zařízení v oděvní výrobě, Praha 1984, SNTL
- [2] Zouharová, J.: Výroba odevů – Technologie spojování. Skripta TU v Liberci, Liberec 2003
- [3] Mojtel, V.: Technologie II., část 3 oděvnictví, Liberec 1980
- [4] Mojtejl, V., Černý, K.: Pokroky vědy a techniky v textilním průmyslu – Oděvnictví, Praha 1981, SNTL
- [5] Dostalová, M., Křivánková, M.: Základy textilní a oděvní výroby. (Liberec 2001)
- [6] Žáková, R.: Studie o využití nekonvenčního spojovacího procesu při výrobě odevních výrobků. Bakalárska práca, TU v Liberci, Liberec 1999
- [7] prospekty firmy PFAFF
- [8] www.okpfaff.sk
- [9] <http://www.alibaba.com/company/10225563.html>
- [10] <http://bonding.gnx.jp>
- [11] ISO normy 4916-1982 (E/F) International Standard Norme internationale
- [12] www.directalpine.cz
- [13] www.microgard.com
- [14] www.maxsport.cz

8. Zoznam obrázkov a tabuliek

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Ohrev z vonkajšej strany	15
Obr. 2 Ohrev z vnútornej strany	15
Obr. 3 Nepolarizovaný a polarizovaný materiál	17
Obr. 4 Nitovačka malého typu.....Obr. 5 Spodná klincová nitovačka	21
Obr. 6 Funkčná schéma zvaracieho stroja	22
Obr. 7 Zvarací stroj s horúcim klinom a horúcim vzduchom	24
Obr. 8 Detail zvaracieho stroja s horúcim klinom a horúcim vzduchom	24
Obr. 9 Teplovzdušný zvarací stroj na kontinuálne podlepovanie švov	26
Obr. 10 Detail teplovzdušného zvaracieho stroja	26
Obr. 11 Ultrazvukový zvarací stroj.....	29
Obr. 12 Detail ultrazvukového zvaracieho stroja	29
Obr. 13 Flexibilná ultrazvuková páska	31
Obr. 14 Dekoratívna páska	31
Obr. 15 Powernet páska.....Obr. 16 Pletená páska	32
Obr. 17 Reflexná páska.....	32
Obr. 18 Trojvrstvová homogenizačná páska	32
Obr. 19 a. PU lepiaca páska na nepremokavé produkt, b. Trojvrstvová lepiaca páska	33
Obr. 20 Prvý spôsob spájania.....Obr. 21 Druhý spôsob spájania.....	34
Obr. 22 Preplátovaný šev podlepený pevnostnou páskou	34
Obr. 23 Zváraný šev na ultrazvukovom stroji	35
Obr. 24 Ukážka umiestnenia podlepených švov pevnostnou páskou [14]	35
Obr. 25 Ukážka umiestnenia zváraných spojov na ochrannom odeve [13].....	36
Obr. 26 Ukážka umiestnenia zváraných švov na športovom odeve z pleteniny.....	37
Obr. 27 Ukážka umiestnenia zváraných švov na športovom odeve z tkaniny	37

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Zoznam použitých materiálov	38
Tab. 2 Vytvorené vzorky strihané v osnove vid'. Príloha 1	39
Tab. 3 Vytvorené vzorky strihané v útku vid'. Príloha 2	40
Tab. 4 Vytvorené vzorky strihané v uhle 45° vid'. príloha 3	40
Tab. 5 Vytvorené vzorky strihané v osnove – zvárané vid'. príloha 4.....	41

